

BAHAN BAKAR GAS SEBAGAI BAHAN BAKAR ALTERNATIF PADA KENDARAAN BERMOTOR

Oleh:

**Lilik Chaerul Yuswono
(FPTK IKIP Yogyakarta)**

Abstrak

Pesatnya pertambahan jumlah kendaraan bermotor dari tahun ke tahun berakibat meningkatnya pencemaran udara sehingga beban lingkungan semakin berat. Kendaraan bermotor mengeluarkan limbah yang paling sulit dilokalisir tingkat pencemarannya karena mempunyai sifat penyebaran yang mudah. Berdasarkan hasil penelitian di 5 wilayah DKI pada empat lokasi, rata-rata 70% kendaraan yang terjaring melampaui Baku Mutu Emisi (BME) yang ditentukan. Sedangkan 30% sisanya dinilai masih memenuhi ambang batas (Tabloid 'Otomotif', 13 Januari 1997). Di sisi lain, pertambahan jumlah kendaraan bermotor mengakibatkan cadangan minyak bumi semakin cepat menipis karena sebagian besar kendaraan bermotor masih menggunakan bahan bakar minyak (BBM).

Di berbagai negara yang telah maju, kontrol terhadap limbah yang dikeluarkan kendaraan bermotor telah dibertakukan secara ketat. Sedangkan di Indonesia meskipun telah banyak kebijakan yang diterapkan pemerintah berkaitan dengan masalah pencemaran tersebut, tetapi hasilnya belum memuaskan. Namun demikian berbagai upaya terus dilakukan untuk menekan timbulnya pencemaran udara. Salah satu program yang cukup sukses dalam mendukung Program Langit Biru yang dicanangkan pemerintah adalah Pilot Proyek Penggunaan Bahan Bakar Gas (BBG) untuk armada taksi dan bus di ibukota Jakarta.

Penggunaan bahan bakar gas sebagai bahan bakar alternatif untuk kendaraan bermotor berarti juga mendukung program konservasi dan diversifikasi energi yang telah dicanangkan pemerintah beberapa tahun lalu. Bagi pemilik kendaraan, keuntungan yang diperoleh jika menggunakan BBG adalah: pemakaian bahan bakar lebih ekonomis, aman dan umur pemakaian mesin lebih lama karena proses pembakarannya lebih sempurna jika dibanding dengan menggunakan BBM. Satu hal lagi kemudahan yang diperoleh adalah jika BBG habis di tengah perjalanan, maka bahan bakarnya dapat diganti BBM dengan segera tanpa harus menghentikan kendaraan.

Pendahuluan

Meningkatnya jumlah kendaraan bermotor sebagai sarana transportasi membawa perubahan buruk terhadap kualitas udara terutama di kota-kota besar. Berdasarkan hasil penelitian United Nation for Environmental Program (UNEP) pada tahun 1996 lalu, pencemaran udara Jakarta di urutan ketiga terparah di dunia setelah Mexico City dan Bangkok (Tabloid 'Otomotif', 2 Juni 1997).

Kendaraan bermotor dengan bahan bakar minyak (BBM) merupakan penyebab utama pencemaran tersebut, sebab BBM yang diproduksi

Pertamina seperti premix dan beberapa jenis bensin lainnya masih mengandung timbal. Sumber utama penyebab timbulnya pencemaran pada kendaraan bermotor adalah gas buang yang dikeluarkan melalui knalpot, di samping sumber-sumber yang lain seperti: tanki bensin, karburator, dan pernapasan mesin. Limbah (polutan) yang dikeluarkan kendaraan bermotor terdiri tiga macam gas beracun yaitu: CO (Carbonmonoksida) HC (Hidrocarbon), dan NOx (Oksida Nitrogen). Hidrocarbon dikeluarkan melalui knalpot, tanki bensin, dan pernapasan mesin masing-masing: 50%, 20% dan 25% (Toyota Service Training, t.th.: 3).

Gas buang kendaraan bermotor mempunyai pengaruh besar terhadap perusakan lingkungan seperti: pemanasan global, kerusakan lapisan ozon, dan pencemaran udara. Pertambahan jumlah kendaraan bermotor dari tahun ke tahun membuat beban lingkungan semakin berat, karena konsentrasi unsur-unsur gas beracun yang dikeluarkan semakin banyak. Seperti hasil penelitian yang dilakukan di lima wilayah DKI Jakarta pada empat lokasi di tiap wilayah, rata-rata 70% kendaraan yang terjarang melebihi BME (Baku Mutu Emisi) yang ditentukan. Sedangkan 30% sisanya dinilai masih memenuhi ambang batas (Tabloid 'Otomotif', 13 Januari 1997).

Di negara maju, pengontrolan emisi gas buang pada kendaraan bermotor telah diberlakukan secara ketat. Bahkan dari tahun ke tahun pembatasan konsentrasi unsur-unsur gas beracun yang diijinkan semakin ditekan dan berorientasi pada masa depan. Sebagai contoh seperti yang diberitakan dalam harian 'Bernas' (3 April 1994), bahwa di California telah ditetapkan target sebagai berikut: 2% mobil yang dijual menjelang tahun 1999 harus digerakkan dengan baterai. Target tersebut akan ditingkatkan lagi menjadi 5% pada tahun 2001 dan menjadi 10% pada tahun 2003.

Berbagai upaya untuk mengatasi permasalahan kerusakan lingkungan telah banyak dilakukan. Satu di antaranya nampak dari peranserta industri otomotif dalam menciptakan mobil berwawasan lingkungan. Namun demikian sebenarnya masalah perusakan lingkungan tidak dapat diatasi oleh pakar otomotif saja, tetapi perlu melibatkan semua pihak. Masalah lingkungan dan konservasi energi dapat disosialisasikan melalui jalur pendidikan formal dan nonformal. Melalui jalur pendidikan formal dapat disisipkan pada pokok bahasan tertentu, sedang pada pendidikan nonformal melalui penyuluhan dan proyek-proyek pencontohan.

Mobil dengan bahan bakar hidrogen, mobil tenaga surya, mobil baterai atau melek (mobil elektronik) merupakan contoh mobil berwawasan lingkungan. Namun beberapa contoh mobil tersebut kurang berkembang karena berbagai masalah teknis. Pemakaian mobil dengan bahan bakar hidrogen terbentur pada masalah pembuatan dan penyimpanan bahan bakarnya. Biaya produksi hidrogen murni sangat tinggi dan penyimpanannya

sulit. Jika suhu tak terkendali, pada suhu rendah hidrogen berubah menjadi gas. Mobil tenaga surya dan mobil elektronik terbentur pada kecepatan maksimum yang dapat dicapai belum dapat menandingi mobil dengan bahan bakar minyak.

Di Indonesia telah banyak kebijakan pemerintah yang diberlakukan berkaitan dengan masalah pencemaran udara. Sebagai contoh, untuk menurunkan kadar emisi gas buang, setiap kendaraan diwajibkan memasang "Catalytic converter" pada knalpot. Kebijakan lain misalnya seperti SK Gubernur DKI Jakarta No. 122/1990 yang mengatur bahwa setiap kendaraan bermotor dikenal ketentuan wajib uji emisi yang merupakan salah satu uji kelaikan setiap 6 bulan sekali. Bahkan hanya mobil yang mempunyai Tanda Kelaikan Uji Emisi yang mendapat STNK. Uji emisi tersebut meliputi pengontrolan kadar CO, HC, NOx, dan kepekatan asap gas buang (MM No. 18/11, 1991: 16).

Dalam kenyataannya kebijakan-kebijakan tersebut sulit diterapkan karena berbagai faktor antara lain: (1) premium yang beredar di pasaran masih mengandung timbal; (2) kendaraan bermotor yang digunakan masyarakat tidak dibatasi tahun pembuatannya; dan (3) harga bensin Super TT yang diproduksi Pertamina masih tergolong mahal jika dibanding premium. Penggunaan *Catalytic converter* akan efektif jika bahan bakar yang digunakan tidak mengandung timbal. Sementara premium yang diproduksi Pertamina masih mengandung timbal. Ketentuan uji emisi jika benar-benar diterapkan, akan banyak kendaraan bermotor yang tidak memiliki STNK karena masih banyak kendaraan tua yang dimiliki oleh sebagian besar masyarakat.

Untuk mengurangi pencemaran udara akibat kendaraan bermotor, Pertamina membuat bensin Super TT (tanpa timbal) untuk menggantikan bensin Super 98 yang masih mengandung timbal. Permasalahannya terbentur pada pemasaran, karena harga bensin Super TT masih tergolong mahal yaitu Rp 975,00/liter Padahal harga tersebut sudah diturunkan mulai bulan Desember 1996, sebab harga semula Rp 1000,00/liter (Bernas, 24 Maret 1997).

Rencana penggunaan molekul (mobil elektronik) di kawasan pemukiman padat penduduk juga merupakan bukti dukungan terhadap Program Langit Biru yang dicanangkan Pemerintah. Pembahasan tentang penggunaan molekul masih berlangsung dengan mengingat masukan-masukan dari masyarakat. Kendala utama penggunaan molekul terbentur pada masalah harga satuan yang mencapai \approx Rp 15.000.000,00 per unit dan mahal biaya perawatan.

Upaya lain yang dilakukan untuk menyukseskan program udara bersih adalah pemasyarakatan bahan bakar gas (BBG) untuk kendaraan bermotor. Namun satu hal yang sangat disayangkan adalah rendahnya

peranserta masyarakat dalam menggunakan BBG untuk kendaraan pribadi. Hal tersebut nampak dari jumlah kendaraan bermotor yang sudah menggunakan BBG masih sangat kecil yaitu sekitar 8.000 kendaraan dibandingkan dengan jumlah kendaraan yang ada di ibukota yang mencapai 1,5 juta unit (Bernas, 24 Maret 1997).

Dari sekitar 8.000 kendaraan yang menggunakan BBG, sebagian besar didominasi oleh armada taksi dan bus. Sementara untuk kendaraan pribadi masih sangat kecil. Keengganan masyarakat untuk memakai BBG mungkin karena fasilitas pengisian BBG masih terbatas. Namun sesungguhnya hal tersebut bukan merupakan alasan utama karena Pemerintah terus mendirikan Stasiun Pengisian Bahan Bakar Gas (SPBG) terutama di kota-kota besar.

Keuntungan Menggunakan Bahan Bakar Gas

Sejak minyak dan gas bumi ditemukan di Indonesia pada tahun 1885 sampai saat ini tetap memegang peranan yang sangat besar dalam pembangunan nasional. Dalam hal ini minyak dan gas bumi merupakan sumber pemasok utama devisa negara maupun sebagai sumber energi primer untuk memenuhi kebutuhan di dalam negeri.

Bahan bakar minyak (BBM) di Indonesia sebagian besar digunakan sebagai bahan bakar. Pemakaian BBM terbesar diserap oleh sektor transportasi, industri, dan rumah tangga. Seperti yang diberitakan harian 'Bernas' (23 Oktober 1995) bahwa pada tahun 1980 sektor rumah tangga mengkonsumsi 37 persen, dari seluruh konsumsi energi, transportasi 29 persen, dan industri 34 persen. Sedang tahun 1992 berubah menjadi: industri 38 persen, transportasi 37 persen, dan rumah tangga 25 persen. Dalam tahun-tahun mendatang konsumsi energi untuk industri dan transportasi diperkirakan akan lebih banyak lagi.

Dari data-data tersebut menurut Sekjen OPEC diperkirakan lima belas tahun lagi Indonesia menjadi importir bahan bakar minyak untuk memenuhi kebutuhan dalam negeri. Sedang pemakaian gas bumi lebih banyak digunakan di industri terutama untuk mendukung operasi kilang LNG, pabrik pupuk, semen, baja, dan sebagainya. Penggunaan bahan bakar gas (BBG) pada sektor transportasi pada saat ini kurang mendapat respon dari masyarakat yang memiliki kendaraan pribadi. Padahal sebenarnya Indonesia mempunyai cadangan gas bumi yang cukup besar yang ditemukan di semua lapangan- lapangan minyak baik di daratan maupun di lepas pantai.

Melihat kenyataan di atas, volume pemakaian gas dalam negeri perlu dikembangkan lebih lanjut. Salah satu usaha mengembangkan pemakaian

BBG yang dapat dilakukan dengan cepat adalah di bidang transportasi yaitu sebagai bahan bakar pengganti BBM dengan cara memasang perlengkapan tambahan yang disebut "Konversion Kit". Pengembangan volume pemakaian BBG akan dapat meningkatkan volume ekspor minyak bumi sebab kebutuhan BBM sebagai bahan bakar semakin berkurang. Sementara pasaran gas bumi dewasa ini nampak mulai jenuh. Dengan demikian secara makro manfaat pemakaian BBG pada kendaraan bermotor adalah membantu pemerintah dalam meningkatkan volume ekspor minyak karena kebutuhan BBM di dalam negeri berkurang.

Bahan bakar gas berasal dari gas alam yang dimampatkan (compressed natural gas) atau disebut CNG. Secara umum lebih dari 80% komponen gas bumi yang digunakan sebagai BBG merupakan gas metana, 10 - 15% gas etana, dan sisanya biasanya adalah gas karbon dioksida dan gas-gas lain. Berat jenis BBG kurang lebih 0,6036 berat jenis udara, dengan titik bakar sekitar 650 °C dan nilai oktan sekitar 120. Susunan BBG yang dipakai di Jakarta adalah: 93% gas metana, 3,2% gas etana dan 3,8% sisanya adalah nitrogen, propana dan karbon dioksida.

Dari sifat BBG tersebut, beberapa keuntungan pemakaian BBG dibanding dengan BBM antara lain: (1) Proses pembakaran BBG jauh lebih bersih dan lebih sempurna dibanding bensin, sehingga gas buang yang dihasilkan tidak banyak mengandung polutan; (2) Harga BBG tiap LSP (liter setara premium) lebih murah dibanding premium; (3) Pemakaian BBG lebih aman dibanding dengan premium karena titik bakar BBG lebih tinggi daripada premium dan berat jenisnya lebih ringan dibanding udara. Dengan demikian BBG lebih aman di udara bebas karena cepat mengalami penguapan dan sulit untuk terbakar dalam keadaan bebas; dan (4) BBG tidak dijual secara eceran seperti halnya bensin sehingga konsumen selalu memperoleh BBG asli dan terhindar dari pemalsuan BBG yang dapat mengakibatkan kerusakan mesin.

Pemakaian BBG untuk jarak tempuh yang sama lebih irit dibanding jika menggunakan BBM. Di samping lebih ekonomis, biaya pemeliharaan mesin lebih ringan karena proses pembakaran lebih sempurna sehingga polusi yang ditimbulkan relatif kecil. Kemudahan lain penggunaan BBG adalah apabila suatu saat BBG habis di tengah perjalanan, dapat diganti dengan BBM. Sebaliknya jika BBM habis, maka dengan segera dapat diganti dengan BBG melalui tombol pengatur aliran bahan bakar sehingga sistem ini dikenal dengan nama "Two in one".

Pemasyarakatan BBG sebagai Bahan Bakar Alternatif

Sosialisasi pemakaian BBG pada hakekatnya merupakan tanggung jawab kita bersama karena berkaitan dengan masalah lingkungan hidup dan

keterbatasan sumber daya alam yang ada. Keberhasilan pemakaian BBG sebagai bahan bakar alternatif pada kendaraan bermotor tidak cukup diserahkan pada pemerintah, para pakar otomotif dan para pakar lingkungan saja, tetapi perlu melibatkan semua pihak. Dengan demikian sangat perlu adanya upaya membina wawasan dan kepedulian lingkungan di kalangan masyarakat agar semua anggota masyarakat sadar akan pentingnya konservasi dan diversifikasi energi serta pelestarian lingkungan.

Pembinaan kepedulian terhadap kelestarian lingkungan dan keterbatasan sumber daya alam, dapat dilakukan melalui jalur pendidikan, baik pendidikan formal maupun nonformal. Pada pendidikan formal di sekolah, peranan guru mutlak diperlukan, baik pada pendidikan umum mulai dari SD sampai dengan Perguruan Tinggi, maupun pada pendidikan teknik mulai dari SMK sampai dengan Perguruan Tinggi teknik.

Pemerintah melalui Depdikbud sejauh ini telah mengembangkan kurikulum untuk menjawab kebutuhan di masyarakat dalam menghadapi dampak negatif dari segala bidang pembangunan. Sebagai implementasinya dalam kurikulum SMU terdapat pokok bahasan "Etika Lingkungan". Namun mengingat keterbatasan waktu yang tersedia, maka masalah penghematan energi dan pelestarian lingkungan belum dapat dibahas secara tuntas dan mendalam. Hal tersebut dapat dimaklumi karena kurikulum sekolah yang ada sudah tidak mungkin untuk menambah pokok bahasan baru. Padahal sebenarnya masalah konservasi energi dan pelestarian lingkungan sudah terasa sangat mendesak untuk disampaikan kepada siswa agar para siswa mempunyai wawasan dan kepedulian yang memadai tentang konservasi energi dan lingkungan hidup.

Di Perguruan Tinggi sebagai institusi pendidikan tingkat terakhir dapat memberi perhatian khusus melalui penelitian yang berkaitan dengan penyelamatan lingkungan sehingga hasilnya dapat secara nyata diinformasikan kepada semua civitas akademika. Lebih-lebih IKIP dan LPTK (Lembaga Pendidikan Tenaga Kependidikan) mempunyai peranan yang strategis untuk mensosialisasikan misi tersebut melalui calon pendidik yang nantinya terjun di masyarakat. Lebih jauh lagi hasil-hasil penelitian yang berkaitan dengan konservasi dan diversifikasi energi dapat dikomunikasikan kepada masyarakat luas baik melalui media cetak maupun media elektronika.

Melalui jalur pendidikan formal, idealnya masalah pemanfaatan BBG sebagai bahan bakar alternatif secara khusus dibahas pada pokok bahasan tersendiri terutama di SMK teknologi dan di Perguruan Tinggi teknik, termasuk FPTK sebagai penyedia tenaga teknik dan guru bidang teknologi. Dengan demikian guru tidak hanya menyisipkan bahan atau materi pengajaran tersebut pada suatu pokok bahasan tertentu dan bukan pula sekedar membicarakan masalah pemakaian bahan bakar alternatif dan

pelestarian lingkungan setiap guru mengajar. Diharapkan apabila pemanfaatan BBG sebagai bahan bakar alternatif disampaikan pada pokok bahasan tersendiri, maka kesempatan untuk menginformasikan pesan dan membina kepedulian lingkungan secara leluasa dapat dimiliki oleh guru.

Usaha pembinaan kepedulian terhadap pemakaian BBG sebagai bahan bakar alternatif dapat pula dilaksanakan melalui jalur pendidikan nonformal. Jalur pendidikan tersebut secara konseptual sering diabaikan, padahal kalau dilaksanakan dengan baik hasilnya cukup memuaskan.

Melalui pendidikan nonformal, kepedulian terhadap pemakaian bahan bakar alternatif dapat dilakukan dengan memasyarakatkan produk hukum yang berkaitan dengan masalah pencemaran dan pembatasan emisi gas buang, serta peraturan yang mengharuskan pemakaian 'konversion kit' bagi kendaraan umum yang akan memperoleh ijin trayek baru. Ketidaktahuan masyarakat atas peraturan-peraturan tersebut dapat menjadi penyebab gagalnya program Langit Biru yang dicanangkan pemerintah beberapa waktu lalu.

Masyarakat dapat pula dibina melalui pendidikan nonformal, mulai dari tingkat RT sampai dengan tingkat Dusun. Materi pendidikan hendaknya disajikan secara sederhana, mudah dimengerti dan langsung mengena pada sasarannya. Misalnya dengan memberi ilustrasi sederhana dampak pemakaian BBM yang berlebihan, baik terhadap kesehatan manusia maupun persediaan minyak bumi. Penyampaian materi dapat dilakukan oleh pejabat pemerintah desa maupun pemuka masyarakat.

Usaha lain untuk memasyarakatkan BBG sebagai bahan bakar alternatif adalah dengan proyek pecontohan yang dilakukan pemerintah. Sebagai langkah awal pemerintah membuat pilot proyek untuk memasyarakatkan BBG di Jakarta. Bahkan direncanakan semua ijin bus-bus baru di kota-kota besar seperti Jakarta, Bandung, Semarang, Yogyakarta, Surabaya, Denpasar, Medan, dan Palembang harus menggunakan BBG.

Pelaksanaan pilot proyek pemasyarakatan BBG tersebut antara lain: (1) Membangun stasiun pengisian BBG (SPBG) yang terpencair di seluruh wilayah DKI Jaya, diperkirakan sebuah kendaraan memerlukan 35 m³ BBG setiap harinya; (2) Memasang sistem "Konversion Kit" (perlengkapan sistem BBG) pada armada taksi dan kendaraan umum lainnya; (3) Mengusahakan adanya bengkel untuk pemasangan, service dan perbaikan "Konversion kit" serta melayani keluhan-keluhan para pemakai BBG; (4) Menyusun peraturan-peraturan yang menunjang program tersebut dari segi keamanan, keselamatan laik isi dan laik jalan bagi kendaraan pemakai BBG dan menetapkan harga jual BBG; dan (5) Melakukan pengamatan dan pengkajian hasil-hasil penelitian di lapangan khususnya pemakai BBG.

Dalam pilot proyek pemasyarakatan BBG tersebut melibatkan berbagai instansi antara lain: Departemen Dalam Negeri, Departemen

Perhubungan, Departemen Pertambangan dan Energi, Departemen Perdagangan, Departemen Perindustrian, Departemen Keuangan, BPPT, Pertamina, Perusahaan Gas Negara, Perusahaan taksi, Perguruan Tinggi, dan perusahaan lain (Buletin Pertamina, 15).

Bahan bakar gas untuk menunjang transportasi disalurkan kepada kendaraan bermotor melalui Stasiun Pengisian Bahan Bakar (SPBG). Berdasarkan letak SPBG terhadap saluran pipa gas, terdapat tiga sistem SPBG. Pertama, SPBG yang berdekatan dengan jalur pipa gas dan langsung mengambil gas dari saluran tersebut dinamakan "One Line Station". Kedua, SPBG yang jauh letaknya dari pipa gas dan dibekali dengan trailer gas disebut "Daughter Station". Ketiga, SPBG yang kecuali melayani BBG ke kendaraan bermotor juga mengisi trailer gas disebut "Mother Station".

Pembangunan SPBG untuk sementara pada tahap pertama dilaksanakan di beberapa wilayah DKI Jaya. Pada saat ini pihak Pertamina telah membangun sepuluh unit SPBG yang tersebar di seluruh wilayah Jakarta dan sekitarnya dengan kemampuan pengisian 7.200 mobil per hari. Untuk memenuhi permintaan konsumen yang semakin meningkat, maka pihak Pertamina terus memperluas jaringan SPBG. Sejalan dengan sistem penyaluran gas dan jumlah pemakai BBG, perluasan SPBG tidak hanya di Jakarta tetapi akan dikembangkan ke berbagai daerah lain di Indonesia seperti: Bogor, Cirebon, Cikampek, Bandung, Palembang, Medan, Surabaya, dan beberapa kota lainnya (Teknologi, Mei 1995: 39).

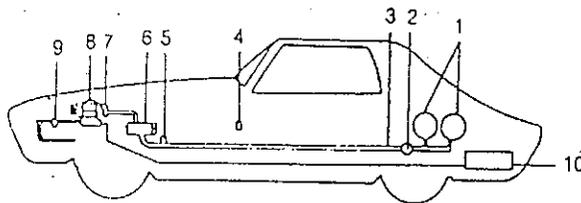
Perluasan jaringan SPBG di atas dengan pertimbangan bahwa di kota-kota tersebut telah ada jaringan transmisi gas untuk mensuplai keperluan masyarakat akan gas sebagai energi bersih. Dalam jangka panjang mestinya pihak Pertamina perlu mengembangkan SPBG di kota lain yang jauh dari jaringan transmisi gas dengan metode pengisian yang berbeda.

Pemasangan dan Cara Kerja Konversion Kit

Untuk memodifikasi agar mobil dapat menggunakan BBG sebagai bahan bakarnya, maka ada persyaratan yang harus dipenuhi yaitu kendaraan harus memenuhi persyaratan laik jalan. Instansi yang berwenang menentukan laik tidaknya suatu kendaraan untuk dapat dioperasikan dalam hal ini adalah Departemen Perhubungan cq DLLAJR. Oleh karena itu bagi pemilik kendaraan bermotor yang berminat menggunakan BBG sebagai bahan bakar, maka harus menghubungi DLLAJR setempat untuk memperoleh persyaratan dan petunjuk sehingga tidak terjadi hal-hal yang merugikan. Prosedur pemasangan laik isi dan laik jalan diatur oleh DLLAJR satu kali dalam setahun (Matra Jaya, 1994: 45).

Komponen yang harus ditambahkan pada kendaraan bermotor agar dapat beroperasi dengan BBG disebut "Konversion kit", yaitu satu unit perlengkapan sistem bahan bakar khusus BBG. Perlengkapan tersebut dapat dibeli pada bengkel resmi yang telah disetujui dan disahkan oleh instansi yang berwenang yaitu DLLAJR. Pemasangan "Konversion kit" pada kendaraan bermotor tidak perlu diikuti dengan perubahan mesin sehingga modifikasi diperlukan pada sistem bahan bakarnya saja. Perbedaan yang prinsip antara sistem BBG dengan BBM terletak pada cara penyimpanan bahan bakar dan penyalurannya dari tanki ke karburator, karena kedua bahan bakar tersebut mempunyai karakteristik yang cukup mencolok (Toboldt, 1977: 295).

Komponen dan rangkaian "Konversion kit" dapat dilihat pada gambar berikut (Buletin Pertamina, 28):



Keterangan gambar:

1. Tabung BBG
2. Kerangan manual
3. Pipa tekanan tinggi
4. Saklar pemilih dan manometer
5. Kerangan pengisian BBG
6. Penurunan tekanan dan kerangan otomatis
7. Karburator
8. Pencampur udara dan gas
9. Kerangan otomatis untuk bensin
10. Tanki bensin.

Adapun prinsip kerja Konversion Kit adalah sebagai berikut: pengisian gas ke tabung BBG (1) melalui kerangan pengisian (5). Gas yang mempunyai tekanan tinggi pada tabung BBG disalurkan ke mesin melalui pipa tekanan tinggi (3). Sebelum BBG masuk ke karburator, tekanannya diturunkan kurang lebih 1 atmosfer oleh Katup Penurun Tekanan (6). Kemudian gas tersebut dicampur dengan udara oleh pencampur udara dan gas (8) dan selanjutnya masuk ke ruang bakar.

Apabila BBG habis di tengah perjalanan dan jauh dari SPBG, kendaraan tersebut dapat dioperasikan dengan menggunakan BBM.

Pengaturan aliran bahan bakar tersebut dikendalikan dengan saklar pemilih (4) yang dapat membuka dan menutup kerangana otomatis (6) dan (9) untuk gas atau bensin. Banyaknya gas yang tersimpan pada tanki BBG dapat diketahui melalui manometer (4).

Tanki bahan bakar dirancang tahan pecah hingga tekanan 294 atmosfer dan masih dilengkapi dengan pengaman tahan tekanan tinggi hingga 260 atmosfer. Tabung tersebut dapat menampung gas yang setara dengan bensin sekitar 17,8 liter. Pengisian BBG ke tanki bahan bakar ada dua cara, yaitu pengisian cepat dan lambat. Pengisian cepat adalah pengisian BBG dari tabung penyimpanan di SPBG ke tanki kendaraan bermotor dalam waktu kurang dari tiga menit. Pengisian secepat itu karena tekanan gas yang ada di tabung SPBG sudah tinggi. Sedang pengisian lambat memerlukan waktu lima sampai delapan jam karena BBG langsung diambil dari pipa induk dimasukkan ke tanki kendaraan sambil tekanannya dinaikkan sampai batas yang ditentukan.

Penutup

Mengingat dampak pemakaian BBM terhadap pencemaran udara dan kerusakan lingkungan serta terbatasnya persediaan minyak bumi, kiranya pemasyarakatan BBG perlu terus dikembangkan. Upaya memasyarakatkan BBG sebagai bahan bakar alternatif dapat dilakukan melalui pendidikan, baik pendidikan formal maupun pendidikan nonformal. Pada pendidikan formal, materi tersebut dapat diintegrasikan dalam suatu pokok bahasan tertentu. Pembahasan lebih mendalam tentunya diperlukan pokok bahasan tersendiri sehingga guru mempunyai kesempatan lebih banyak untuk menginformasikan kepada siswa.

Melalui pendidikan nonformal, pemasyarakatan BBG dapat diawali dengan mengkampanyekan produk-produk hukum yang berkaitan dengan pelestarian lingkungan dan pemakaian konversion kit untuk kendaraan bermotor. Upaya lain yang dapat dilakukan melalui pendidikan nonformal adalah dengan proyek percontohan. Salah satu usaha pemerintah yang telah dilakukan dalam memasyarakatkan pemakaian gas adalah dengan Proyek Percontohan BBG untuk armada taksi dan bus di Jakarta dan sekitarnya.

Namun demikian untuk lebih menggairahkan penggunaan BBG diperlukan perluasan jaringan SPBG. Pembuatan SPBG tidak hanya diprioritaskan di kota-kota yang berdekatan dengan jaringan transmisi pipa gas, tetapi menyebar ke seluruh kota-kota kecil di Indonesia dengan menggunakan trailer gas (Daughter station).

Upaya lain yang dapat dilakukan untuk menggairahkan pemakaian BBG pada kendaraan bermotor antara lain: menurunkan pajak kendaraan

bermotor yang menggunakan BBG, memproduksi "Konversion kit" dengan harga murah. Harga "Konversion kit" pada saat ini dirasakan masih cukup tinggi (2,1 - 2,5 juta rupiah), sehingga jika perlengkapan tersebut dapat diproduksi di dalam negeri diharapkan harganya dapat ditekan.

Kampanye uji baku mutu emisi (BME) yang diprakarsai Pemda DKI Jakarta, PT Sucofindo dan Ditlantas Polda Metro Jaya, perlu ditindaklanjuti untuk menekan timbulnya pencemaran udara. Rencana Pemda DKI untuk membuat peraturan berupa denda terhadap pemilik kendaraan bermotor yang melebihi ambang BME perlu segera direalisasikan. Ketentuan yang sama juga perlu diikuti daerah lain terutama di kota-kota besar.

Daftar Pustaka

Buletin Pertamina. **Bahan Bakar Gas.**

Budiono RS. dkk. 1991. **Menunggu Gong Ketegasan.** M & M No. 18/11, 24 November 1991.

Crouse, William H. 1980. **Automotive Mechanics.** YSA: McGraw Hill, Inc.

----- 1994. **BBG Banyak Disukai Pengusaha Taksi.** Matra Jaya, Edisi No. 7/Th. 1, September/Oktober. 1994.

----- 1995. **Lima Belas Tahun Lagi Indonesia Bisa Jadi Importir Minyak.** Bernas. 23 Oktober 1995.

----- 1997. **Tahun 1999 Bahan Bakar di Indonesia Bebas Timbal.** Bernas, 24 Maret 1997.

Obert, Edward F. 1973. **Internal Combustion Engine and Air Pollution.** New York: Harper and Row Publisher, Inc.

Toboldt, William K. and Larry Johnson. 1981. **Automotive Encyclopedia.** Illionis: The Goodheart - Wilcox Company, Inc.

Tabloid Otomotif. 1997. **"Denda buat Pencemar Udara".** Tabloid Otomotif. No. 36/VI, 13 Januari 1997.

Tabloid Otomotif. 1997. **"Ramai-ramai Melunasi Utang Bumi".** Tabloid Otomotif, No. 04/VII. Senin, 2 Juni 1997.

Toyota Astra Motor (TAM). t. th. **Materi Pelajaran Engine Grup. Step 2.**

Toyota Service Training. t. th. **New Step 1 Training Manual.**

Toyota Service Training. t. th. **Emission Control System.**